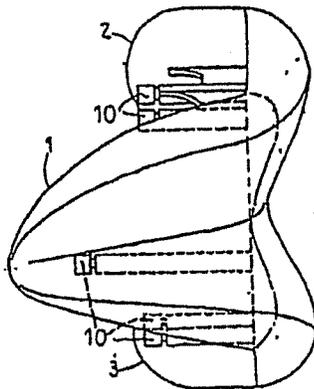


DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIEE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

| | | |
|--|-----------|--|
| <p>(51) Classification internationale des brevets⁴ : A61F 2/38</p> | <p>A1</p> | <p>(11) Numéro de publication internationale: WO 87/ 02882 (43) Date de publication internationale: 21 mai 1987 (21.05.87)</p> |
| <p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR86/00383 (22) Date de dépôt international: 13 novembre 1986 (13.11.86) (31) Numéro de la demande prioritaire: 85/17203 (32) Date de priorité: 14 novembre 1985 (14.11.85) (33) Pays de priorité: FR (71)(72) Déposant et inventeur: AUBANIAC, Jean, Manuel [FR/FR]; Château de Puget, F-13590 Meyreuil (FR). (74) Mandataire: DUPUIS, François; Cabinet Charras, 3, place de l'Hôtel de Ville, F-42000 Saint Etienne (FR). (81) Etats désignés: AU, BE (brevet européen), CH (brevet européen), DE (brevet européen), DE (brevet européen), GB (brevet européen), IT (brevet européen), JP, LU (brevet européen), NL (brevet européen), SE (brevet européen), US.</p> | | <p>Publiée Avec rapport de recherche internationale.</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">BEST AVAILABLE COPY</p> |

(54) Title: PROSTHETIC ASSEMBLY FOR THE KNEE JOINT

(54) Titre: ENSEMBLE PROTHETIQUE POUR L'ARTICULATION DU GENOU



(57) Abstract

The object of the invention relates to the technical field of medical sciences. The assembly comprises, for each knee, six types of prosthesis which are specially adapted to the lesion to be treated, a basic trochleo-bicondylar monobloc prosthesis of which the shapes and profiles are determined in order to be adapted to the anatomy of the knee particularly the femoral condyles; an external trochleo-condylar prosthesis, an internal trochleo-condylar prosthesis, a rotular prosthesis, a mono-external prosthesis, a mono-internal prosthesis, each of these prostheses presenting according to the type one or a plurality of parts having the same shapes and profiles as those of the basic trochleo-bicondylar prosthesis.

(57) Abrégé

L'objet de l'invention se rattache au secteur technique des sciences médicales. Cet ensemble comprend, pour chaque genou, six types de prothèses spécialement adaptés à la lésion à traiter, à savoir: une prothèse trochléo-bicondylienne monobloc de base dont les formes et profils sont déterminés pour être adaptés à l'anatomie du genou notamment les condyles fémoraux; une prothèse trochléo-condylienne externe, une prothèse trochléo-condylienne interne, une prothèse rotulienne, une prothèse mono-externe, une prothèse mono-interne, chacune desdites prothèses présentant, selon son type, une ou plusieurs parties de mêmes formes et profils que ceux de la prothèse trochléo-bicondylienne de base.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

| | | | | | |
|----|-----------------------------------|----|---|----|-----------------------|
| AT | Autriche | FR | France | ML | Mali |
| AU | Australie | GA | Gabon | MR | Mauritanie |
| BB | Barbade | GB | Royaume-Uni | MW | Malawi |
| BE | Belgique | HU | Hongrie | NL | Pays-Bas |
| BG | Bulgarie | IT | Italie | NO | Norvège |
| BJ | Bénin | JP | Japon | RO | Roumanie |
| BR | Brsil | KP | République populaire démocratique de Corée | SD | Soudan |
| CF | République Centrafricaine | KR | République de Corée | SE | Suède |
| CG | Congo | LI | Liechtenstein | SN | Sénégal |
| CH | Suisse | LK | Sri Lanka | SU | Union soviétique |
| CM | Cameroun | LU | Luxembourg | TD | Tchad |
| DE | Allemagne, République fédérale d' | MC | Monaco | TG | Togo |
| DK | Danemark | MG | Madagascar | US | Etats-Unis d'Amérique |
| FI | Finlande | | | | |

Ensemble prothétique pour l'articulation du genou.

L'objet de l'invention se rattache au secteur technique des sciences médicales.

Il est connu d'employer pour certaines lésions du genou, des prothèses destinées à reconstituer l'articulation entre le fémur et le tibia. Généralement, ce type de prothèses est limité en nombre ; on distingue essentiellement les prothèses trochléo-bicondyliennes monoblocs, les prothèses rotuliennes et les prothèses mono-compartmentaires. Cette limitation en nombre et en forme des prothèses, engendrent certains inconvénients car, en fonction de la lésion à traiter, on peut utiliser seulement le type le plus rapprochant de prothèse de sorte que le résultat obtenu ne peut pas être jugé satisfaisant.

En effet, ou bien la prothèse est sous-adaptée au traitement du genou à effectuer ou bien la prothèse est sur-adaptée au traitement à effectuer susceptible d'affecter ainsi les zones non endommagées. Par exemple, les prothèses mono-compartmentaires ne sont pas conformées pour être adaptées soit au condyle interne soit au condyle externe. De même il n'existe aucune prothèse trochléo-condylienne interne et externe.

Le problème étant ainsi posé, l'invention s'est fixée pour but de décomposer, et de moduler, le genou en plusieurs parties correspondant aux différentes lésions possibles et de réaliser, pour chacune de ses parties, une prothèse particulièrement bien adaptée en forme et dimension.

Dans ce but, on exécute une nouvelle prothèse trochléo-bicondylienne monobloc dont les formes et profils sont déterminés pour s'adapter à l'anatomie du genou notamment du fémur considéré selon un échantillon représentatif. A partir de cette prothèse de base qui est convenablement équipée de plots d'ancrage, on réalise :

- une prothèse trochléo-condylienne externe,
- une prothèse trochléo-condylienne interne,
- une prothèse mono-externe,
- une prothèse mono-interne,

- une prothèse rotulienne.

On a ainsi réalisé un ensemble comprenant pour chaque genou six types différents de prothèses correspondant chacun à la lésion à traiter. D'une manière préférée, chaque type existe en trois tailles : une grande, une petite, une moyenne.

L'invention est exposée ci-après plus en détail à l'aide des dessins qui représentent les formes et profils de chaque type de prothèse, étant souligné que les prothèses illustrées correspondent au genou droit et sont illustrées à l'échelle 1 correspondant à la grande taille.

- Les figures 1, 2, 3 et 4 sont relatives à la prothèse trochléo-bicondylienne monobloc, la figure 1 étant la vue antérieure, la figure 2 la vue de profil, la figure 3 la vue postérieure, la figure 4 la vue de dessus correspondant à la figure 2.

- Les figures 5, 6, 7 et 8 sont relatives à la prothèse trochléo-condylienne interne, la figure 5 étant la vue antérieure, la figure 6 la vue de profil, la figure 7 la vue postérieure, la figure 8 la vue de dessus correspondant à la figure 6.

- Les figures 9, 10, 11 et 12 sont relatives à la prothèse trochléo-condylienne externe, la figure 9 étant la vue antérieure, la figure 10 la vue de profil, la figure 11 la vue postérieure, la figure 12 la vue de dessus correspondant à la figure 10.

- Les figures 13, 14, 15 et 16 sont relatives à la prothèse mono-externe, la figure 13 étant la vue antérieure, la figure 14 la vue de profil, la figure 15 la vue postérieure, la figure 16 la vue de dessus correspondant à la figure 14.

- Les figures 17, 18, 19 et 20 sont relatives à la prothèse mono-interne, la figure 17 étant la vue antérieure, la figure 18 la vue de profil, la figure 19 la vue postérieure, la figure 20 la vue de dessus correspondant à la figure 18.

- Les figures 21, 22, 23 et 24 sont relatives à la prothèse rotulienne, la figure 21 étant la vue antérieure, la

figure 22 la vue de profil, la figure 23 la vue postérieure, la figure 24 la vue de dessus correspondant à la figure 22.

5 La prothèse trochléo-bicondylienne monobloc illustrée figures 1 à 4 comprend une partie (1) qui fait office de bouclier rotulien, prolongé dans un plan perpendiculaire ou sensiblement perpendiculaire par demi-lobes profilés (2) et (3) séparés par une échancrure (4) laissant subsister une partie commune (5) entre lesdits lobes (2) et (3). Dans le cas du genou droit, le lobe (2) est profilé en section pour correspondre au rayon moyen de courbure du condyle interne. Inversement, le lobe (3) est profilé en section pour correspondre en section au rayon de courbure moyen du condyle externe.

15 La prothèse trochléo-condylienne interne (figures 5, 6, 7 et 8) comprend le bouclier rotulien (1) prolongé d'un côté seulement, dans un plan perpendiculaire ou sensiblement perpendiculaire, par le lobe (2) dont le profil en section correspond au rayon de courbure moyen du condyle interne. A l'opposé du lobe (2), la partie commune (5) est coupée en biseau (6) selon un angle déterminé correspondant à la course rotulienne normale.

20 La prothèse trochléo-condylienne externe (figures 9, 10, 11 et 12) est semblable à la prothèse trochléo-condylienne interne, la seule différence résidant dans l'implantation du lobe (3) et de la coupe en biseau (7) qui sont inversés.

25 La prothèse rotulienne (figures 21, 22, 23 et 24) est réalisée à partir du bouclier condylien (1) prolongé dans un plan perpendiculaire ou sensiblement perpendiculaire, par la partie commune (5) dont les extrémités latérales (8) et (9) sont coupées en biseau pour correspondre respectivement à la course rotulienne externe et interne.

30 D'une manière importante, la longueur du bouclier rotulien (1) est déterminée pour recevoir toutes les anatomies possibles (rotules hautes ou basses).

35 La prothèse mono-externe montrée figures 13, 14, 15 et 16 comprend seulement le lobe (3) dont le profil en section correspond au rayon de courbure moyen du condyle externe. A l'in-

verse, la prothèse mono-interne montrée figures 17, 18, 19 et 20, comprend seulement le lobe (2) dont le profil en section correspond au rayon de courbure moyen du condyle interne.

5 D'une manière importante, chaque prothèse présente directement ou d'une manière rapportée, en fonction de la nature du matériau la composant, des plots d'ancrage (10). Ces plots sont convenablement positionnés en débordement de la face interne des prothèses pour résister aux différentes parties de pression auxquelles est soumise la prothèse.

10 Selon l'invention, pour chaque type de prothèse, les plots (10) ont la même implantation et la même forme. Deux plots sont formés en débordement de la face interne de chacun des lobes (2) et (3), tandis qu'un plot est formé en débordement de la face interne de la partie commune (5) relative au bouclier rotulien. La longueur du plot du bouclier rotulien est supérieure à
15 celle des plots relatifs aux lobes (2) et (3).

Les plots d'ancrage des lobes (2) et (3) sont séparés et éventuellement prolongés latéralement par des toiles entretoisées (11).

20 Selon l'invention, on a donc créé six types de prothèses pour chacun des genoux, chaque type étant réalisé de préférence en trois tailles, soit au total 36 prothèses.

L'invention ne se limite aucunement à celui de ses modes d'applications non plus qu'à ceux des modes de réalisation
25 de ses diverses parties ayant plus spécialement été indiquées ; elle en embrasse au contraire toutes les variantes.

30

35

REVENDEICATIONS

-1- Ensemble prothétique pour l'articulation du genou, caractérisé en ce qu'il comprend, pour chaque genou, six types de prothèses spécialement adaptés à la lésion à traiter, à savoir :

5 - une prothèse trochléo-bicondylienne monobloc de base dont les formes et profils sont déterminés pour être adaptés à l'anatomie du genou notamment les condyles fémoraux ;

10 - une prothèse trochléo-condylienne externe, une prothèse trochléo-condylienne interne, une prothèse rotulienne, une prothèse mono-externe, une prothèse mono-interne, chacune desdites prothèses présentant, selon son type, une ou plusieurs parties de mêmes formes et profils que ceux de la prothèse trochléo-bicondylienne de base.

15 -2- Ensemble selon la revendication 1 dans lequel la prothèse trochléo-bicondylienne monobloc, est caractérisé par la forme anatomique particulière illustrée aux figures 1 à 4 des dessins selon laquelle elle comprend une partie (1) qui fait office de bouclier rotulien prolongé dans un plan perpendiculaire ou sensiblement perpendiculaire par deux lobes profilés (2) et (3)
20 séparés par une échancrure (4) laissant subsister, entre lesdits lobes, une partie commune (5), le lobe (2) étant profilé en section pour correspondre au rayon moyen de courbure du condyle interne tandis que le lobe (3) est profilé en section pour correspondre au rayon de courbure moyen du condyle externe.

25 -3- Ensemble selon les revendications 1 et 2 ensemble, dans lequel la prothèse trochléo-condylienne interne est caractérisé par la forme anatomique particulière illustrée aux figures 5 à 8 des dessins selon laquelle elle comprend le bouclier rotulien
30 (1) prolongé, d'un côté seulement, dans un plan perpendiculaire ou sensiblement perpendiculaire, par le lobe (2) dont le profil en section correspond au rayon de courbure moyen du condyle in-

terne ; à l'opposé dudit lobe, la partie commune (5) étant coupée en biseau (6) selon un angle déterminé correspondant à la course rotulienne normale.

5 -4- Ensemble selon les revendications 1 et 2 ensemble, dans lequel la prothèse trochléo-condylienne externe est caractérisée par la forme anatomique particulière illustrée aux figures 9 à 12 des dessins, selon laquelle elle comprend le bouclier rotulien (1) prolongé, d'un côté seulement, dans un plan perpendiculaire ou sensiblement perpendiculaire, par le lobe (3) dont le profil en section correspond au rayon de courbure moyen du condyle externe ; à l'opposé dudit lobe, la partie commune (5) étant coupée en biseau (7) selon un angle déterminé correspondant à la course rotulienne normale.

15

-5- Ensemble selon les revendications 1 et 2 ensemble dans lequel la prothèse rotulienne, est caractérisé par la forme anatomique particulière illustrée aux figures 21 à 24 des dessins, selon laquelle elle comprend le bouclier rotulien (1) prolongé d'un plan perpendiculaire ou sensiblement perpendiculaire, par la partie commune (5) dont les extrémités latérales (8) et (9) sont coupées en biseau pour correspondre respectivement à la course rotulienne externe et interne.

20

25 -6- Ensemble selon l'une quelconque des revendications 2, 3, 4 et 5, caractérisé en ce que la longueur du bouclier rotulien (1) est déterminée pour recevoir toutes les anatomies possibles.

30

-7- Ensemble selon les revendications 1 et 2 ensemble, dans lequel la prothèse mono-externe est caractérisée par la forme particulière anatomique illustrée aux figures 13 à 16 des dessins, selon laquelle elle comprend seulement le lobe (3) dont le profil en section correspond au rayon de courbure moyen du condyle externe.

35

5 -8- Ensemble selon les revendications 1 et 2 ensemble, dans lequel la prothèse mono-interne est caractérisée par la forme particulière anatomique illustrée aux figures 17 à 20 des dessins, selon laquelle elle comprend seulement le lobe (2) dont le profil en section correspond au rayon de courbure moyen du condyle interne.

10 -9- Ensemble selon l'une quelconque des revendications 2 à 8, caractérisé en ce que chaque type de prothèses présente en débordement de sa face interne des plots d'ancrage (10) convenablement positionnés pour résister aux différentes pressions exercées.

15 -10- Ensemble selon la revendication 9, caractérisé en ce que, pour chaque type de prothèse, les plots (10) ont la même forme et la même implantation, deux plots étant formés en débordement de la face interne de chacun des lobes (2) et (3), tandis qu'un plot est formé en débordement de la face interne de la partie commune (5).

20

25

30

35

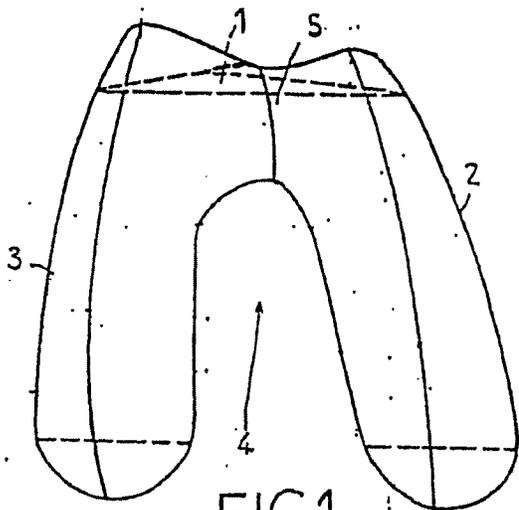


FIG. 1

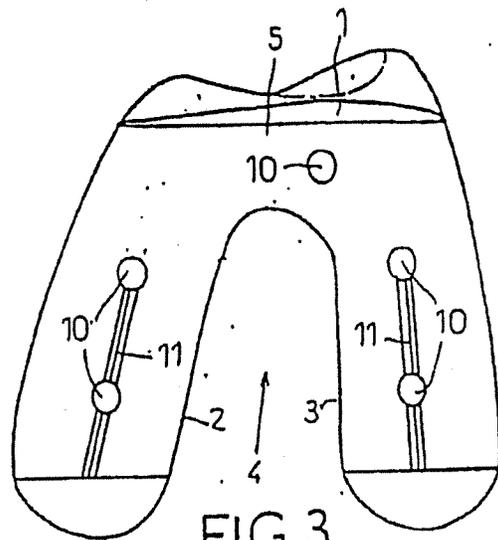


FIG. 3

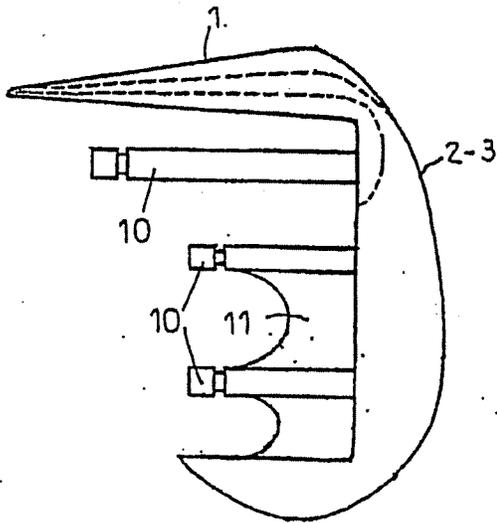


FIG. 2

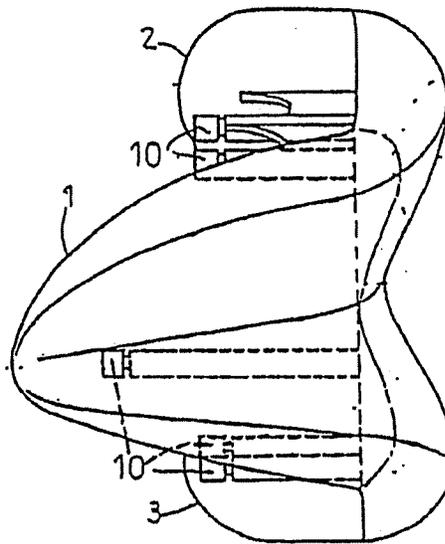


FIG. 4

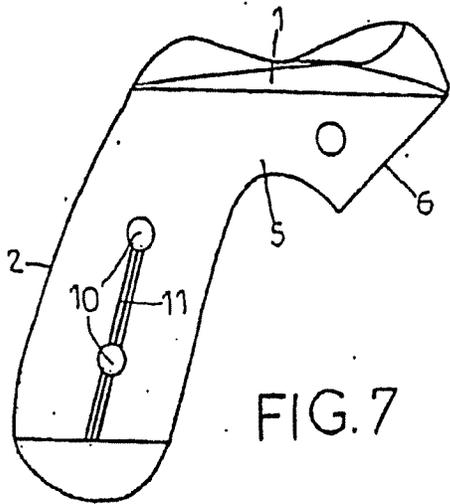


FIG. 7

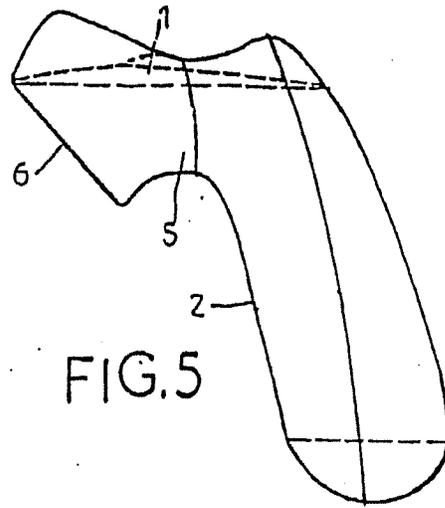


FIG. 5

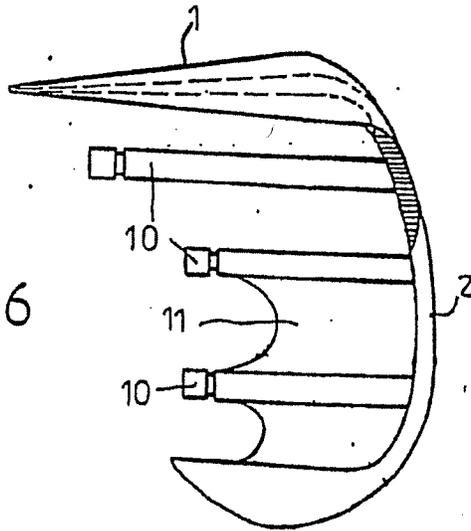


FIG. 6

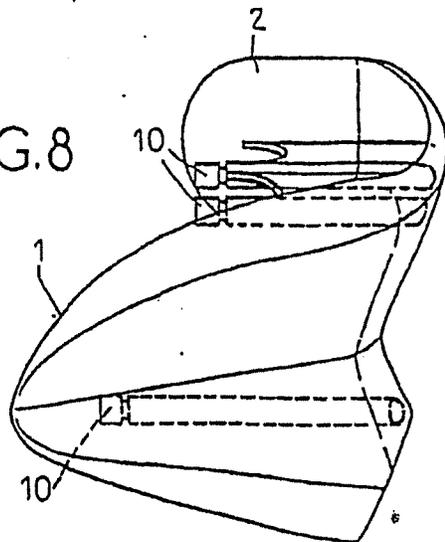
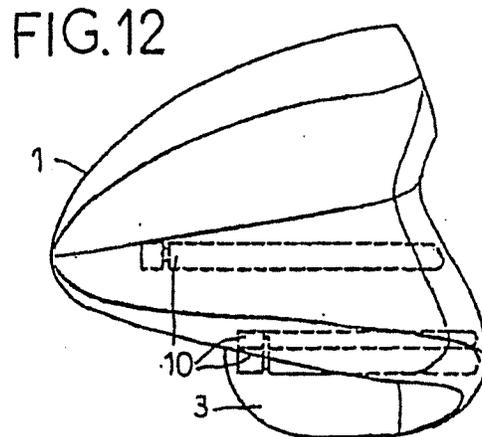
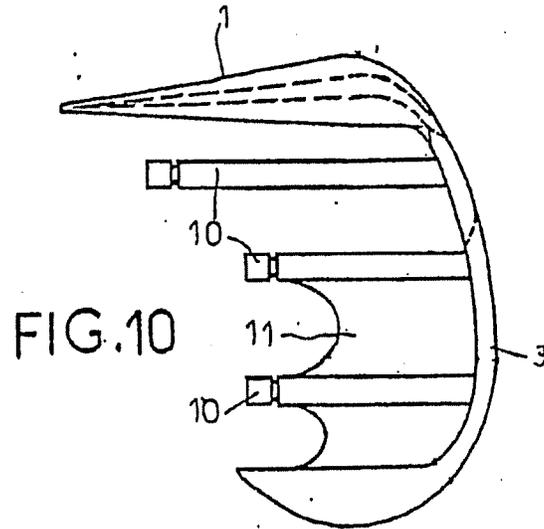
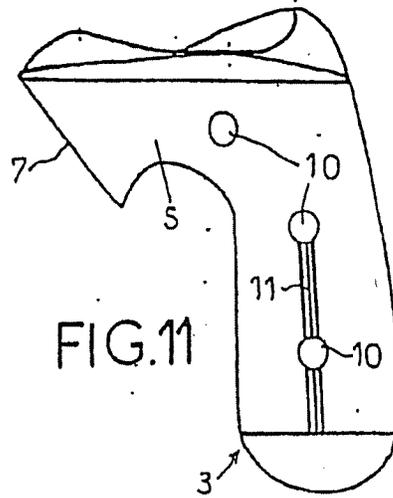
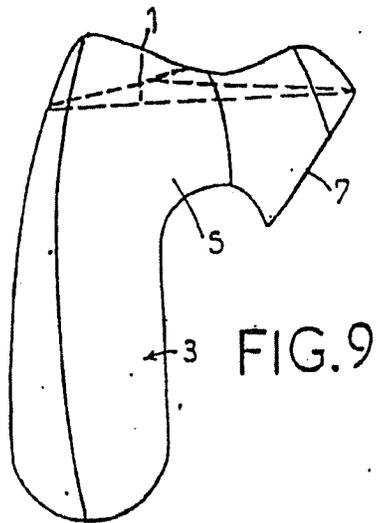


FIG. 8



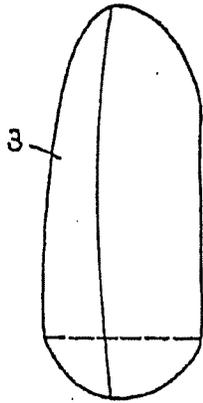


FIG. 13

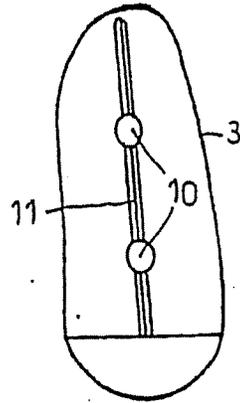


FIG. 15

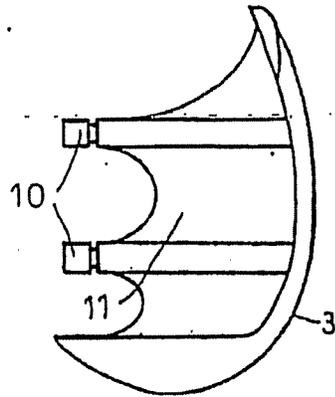


FIG. 14

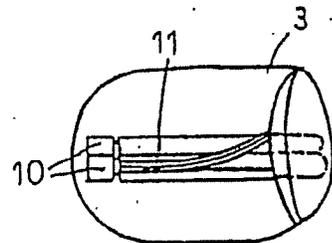


FIG. 16

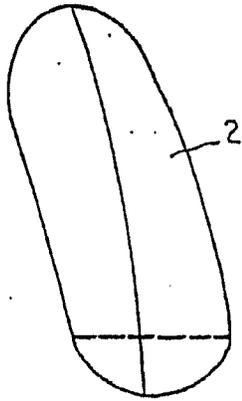


FIG. 17

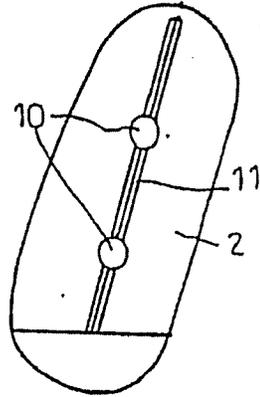


FIG. 19

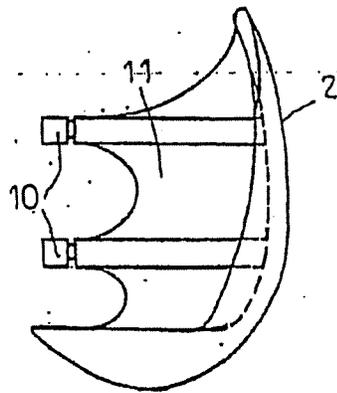


FIG. 18

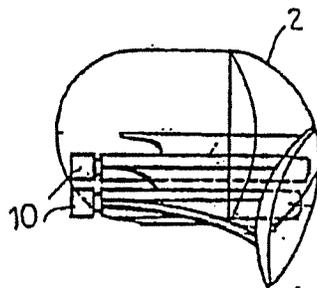


FIG. 20

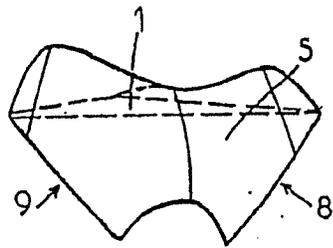


FIG. 21

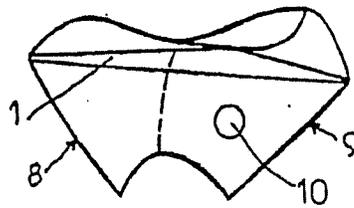


FIG. 23

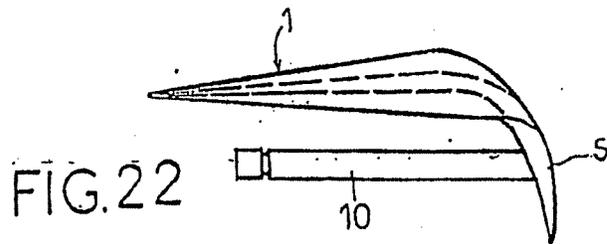
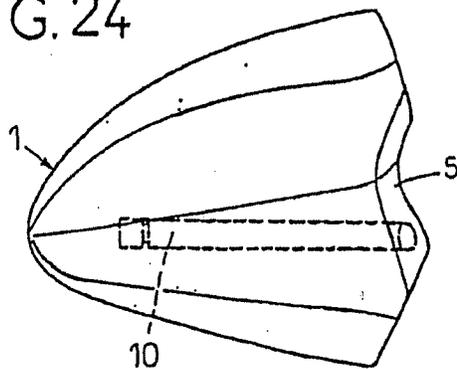


FIG. 22

FIG. 24



| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) * | | |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC | | |
| Int. Cl. ⁴ A 61 F 2/38 | | |
| II. FIELDS SEARCHED | | |
| Minimum Documentation Searched ⁷ | | |
| Classification System | Classification Symbols | |
| Int. Cl. ⁴ | A 61 F | |
| Documentation Searched other than Minimum Documentation to the extent that such Documents are included in the Fields Searched ⁸ | | |
| III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹ | | |
| Category ⁶ | Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹² | Relevant to Claim No. ¹³ |
| A | EP, A, 0021421 (BIOMEDICAL ENG. CORP.) 7 January 1981 see figs; abstract --- | 1-4, 6, 8, 9 |
| A | US, A, 3852830 (MARMOR) 10 December 1974 --- | |
| A | FR, A, 2141126 (MAT. RESEARCH DEVELOPMENT CORP.) 19 January 1973 ----- | |
| <p>* Special categories of cited documents: ¹⁰</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> | | |
| IV. CERTIFICATION | | |
| Date of the Actual Completion of the International Search | Date of Mailing of this International Search Report | |
| 17 February 1987 (17.02.87) | 4 March 1987 (04.03.87) | |
| International Searching Authority | Signature of Authorized Officer | |
| EUROPEAN PATENT OFFICE | | |

INTERNATIONAL APPLICATION NO. PCT/FR 86/00383 (SA 15193)

This Annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 20/02/87

The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|------------------|
| EP-A- 0021421 | 07/01/81 | JP-A- 56083343 | 07/07/81 |
| | | US-A- 4309778 | 12/01/82 |
| | | US-A- 4340978 | 27/07/82 |
| | | AT-B- E7456 | 15/06/84 |
| | | CA-A- 1169201 | 19/06/84 |
| | | CA-A- 1176004 | 16/10/84 |
| ----- | | | |
| US-A- 3852830 | 10/12/74 | None | |
| ----- | | | |
| FR-A- 2141126 | 19/01/73 | DE-A,C 2226541 | 14/12/72 |
| | | CH-A- 548203 | 30/04/74 |
| | | US-A- 3816855 | 18/06/74 |
| | | GB-A- 1395896 | 29/05/75 |

For more details about this annex :
see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale N° PCT/FR 86/00383

| I. CLASSEMENT DE L'INVENTION (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) ⁷ | | |
|--|---|--|
| Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB | | |
| CIB ⁴ : A 61 F 2/38 | | |
| II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTÉ | | |
| Documentation minimale consultée ⁹ | | |
| Système de classification | Symboles de classification | |
| CIB ⁴ | A 61 F | |
| Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté ⁹ | | |
| | | |
| III. DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS ¹⁰ | | |
| Catégorie ⁸ | Identification des documents cités, ¹¹ avec indication, si nécessaire, des passages pertinents ¹² | N° des revendications visées ¹³ |
| A | EP, A, 0021421 (BIOMEDICAL ENG. CORP.) 7 janvier 1981 voir figures; abrégé --- | 1-4, 6, 8, 9 |
| A | US, A, 3852830 (MARMOR) 10 décembre 1974 --- | |
| A | FR, A, 2141126 (MAT. RESEARCH DEVELOPMENT CORP.) 19 janvier 1973 ----- | |
| <p>⁸ Catégories spéciales de documents cités: ¹¹</p> <p>« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>« E » document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>« L » document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>« O » document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>« P » document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> <p>« T » document ultérieur publié postérieurement à la date de dépôt international ou à la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>« X » document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive</p> <p>« Y » document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier.</p> <p>« & » document qui fait partie de la même famille de brevets</p> | | |
| IV. CERTIFICATION | | |
| Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée | Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale | |
| 17 février 1987 | 04 MARS 1987 | |
| Administration chargée de la recherche internationale OFFICE EUROPEEN DES BREVETS | Signature du fonctionnaire chargé de la recherche internationale M. VAN MOL | |

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche international visé ci-dessus. Lesdits membres sont ceux contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 20/02/87

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

| Document brevet cité au rapport de recherche | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevets | Date de publication |
|--|---------------------|------------------------------------|---------------------|
| EP-A- 0021421 | 07/01/81 | JP-A- 56083343 | 07/07/81 |
| | | US-A- 4309778 | 12/01/82 |
| | | US-A- 4340978 | 27/07/82 |
| | | AT-B- E7456 | 15/06/84 |
| | | CA-A- 1169201 | 19/06/84 |
| | | CA-A- 1176004 | 16/10/84 |
| US-A- 3852830 | 10/12/74 | Aucun | |
| FR-A- 2141126 | 19/01/73 | DE-A, C 2226541 | 14/12/72 |
| | | CH-A- 548203 | 30/04/74 |
| | | US-A- 3816855 | 18/06/74 |
| | | GB-A- 1395896 | 29/05/75 |